

10/530941  
PCT/DE U5/U2395  
CT/PTO 08 APR 2005

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 18 AUG 2003

WIPO PCT

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

### Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 46 883.4

Anmeldetag: 8. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: Deutsche Telekom AG, Bonn/DE

Bezeichnung: System und Verfahren zum Überprüfen der von einem Netzknoten erfassten verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten

IPC: H 04 L 12/26

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Juni 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident  
Im Auftrag

**System und Verfahren zum Überprüfen der von einem Netzknoten erfassten verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten**

- Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zum  
5 Überprüfen der von einem Netzknoten, insbesondere von einem  
vermittelnden Netzknoten eines Telekommunikationsnetzes  
erfassten verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten, die zur  
Entgeltabrechnung verwendet werden.
- 10 Ein wesentliches Leistungsmerkmal von Vermittlungsstellen in  
einem Telekommunikationsnetz besteht darin, die während einer  
Verbindung sowie bei Nutzung einer Dienstleistung anfallenden  
Entgeltdata zu erfassen. Zu diesem Zweck müssen für jede  
15 Kommunikationsverbindung in der Vermittlungsstelle alle für  
die Entgeltberechnung notwendigen Kommunikationsdaten erfasst  
werden. Um die Richtigkeit der Kommunikationsdatenerfassung  
überprüfen zu können, ist es erforderlich geeignete  
Testsysteme bereitzustellen.
- 20 Ein solches Testsystem ist beispielsweise aus der  
DE 199 12 414 A1 bekannt. Allerdings leidet dieses Testsystem  
daran, dass zeitrelevante Ereignisse, wie zum Beispiel  
Verbindungsbeginn und Verbindungsende nur ungenau erfasst  
werden können. Demzufolge ist dieses Verfahren nicht  
25 geeignet, um zu überprüfen, ob bei der Erfassung von  
Entgeltdata vorgegebene enge Toleranzgrenzen eingehalten  
werden.
- Der vorliegenden Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe  
30 zugrunde, ein System und ein Verfahren verfügbar zu machen,  
mit denen die von einem Netzknoten erstellten

Kommunikationsdatensätze auch dann auf ihre Korrektheit hin geprüft werden können, wenn die Erfassungsgenauigkeit zeitrelevanter Ereignisse relativ zu einer Normalzeit engere Toleranzgrenzen einhalten muss.

5

Der Kerngedanke der Erfindung ist darin zu sehen, die im Testsystem erfassten zeitrelevanten Daten für eine Kommunikationsverbindung präziser angeben zu können. Die Messgenauigkeit wird unter anderem dadurch verbessert, dass die Messpunkte zum Erfassen von zur Entgeltberechnung erforderlichen Ereignissen so ausgewählt werden, dass der systematische Messfehler minimiert wird, und dass dieser Messfehler zur Korrektur der im Testsystem ermittelten zeitrelevanten Daten berücksichtigt wird.

10

Das technische Problem löst die Erfindung zum einen mit den Verfahrensschritten des Anspruchs 1.

15

Hierzu dient ein Verfahren zum Überprüfen der von einem Netzknoten erfassten verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten, die zur Entgeltabrechnung verwendet werden. Der Netzknoten kann ein vermittelnder Netzknoten beispielsweise eines digitalen oder analogen Festnetzes sein. Gemäß dem Prüfverfahren kann wenigstens eine vorbestimmte Test-Kommunikationsverbindung über wenigstens diesen Netzknoten zwischen einem rufenden und wenigstens einem gerufenen Teilnehmer auf- und wieder abgebaut werden. Bei den zur Verfügung stehenden Test-Kommunikationsverbindungen kann es sich beispielsweise um eine Dreierkonferenzverbindung oder eine weiter- oder umgeleitete Verbindung handeln. Zunächst wird der Zeitpunkt eines zur Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignisses an einem vorbestimmten Meßpunkt und in dem Netzknoten erfasst, an dem das Ereignis auch tatsächlich eintreten kann. Dann wird der Zeitpunkt wenigstens eines weiteren zur Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignisses an

20

25

30

35

- dem vorbestimmten oder an wenigstens einem weiteren vorbestimmten Messpunkt und in dem Netzknoten erfasst, an dem dieses Ereignis auch tatsächlich eintreten kann. Der Ort, an dem das jeweilige Ereignis tatsächlich eintritt, ist
- 5 zweckmäßigerweise diejenige Schnittstelle des die entgeltrelevanten Daten erfassenden Netzknotens, an der dieser Netzknoten das jeweilige Ereignis zuerst erkennen kann.
- 10 Die Messpunkte liegen außerhalb des Netzknotens. Da die Messpunkte entfernt von dem dem Netzknoten zugeordneten Ort des Auftretens der tatsächlichen Ereignisse angeordnet sind, fallen die Zeitpunkte des Auftretens des tatsächlichen Ereignisses und des an den Messpunkten erkannten Ereignisses
- 15 auseinander. Diese zeitliche Differenz wird als systematischer Messfehler zwischen dem Ort des tatsächlichen Ereignisses und dem jeweiligen Messpunkt bezeichnet. Der systematische Messfehler ist abhängig von der gewählten Testprozedur und muss somit für jedes Testszenario ermittelt
- 20 werden. Um die Messgenauigkeit des Prüfverfahrens zu erhöhen, wird der systematische zeitliche Messfehler zwischen dem Ort des tatsächlichen Ereignisses und jedem vorbestimmten
- 25 Messpunkt ermittelt. Nach Beendigung der Test-Kommunikationsverbindung wird ein Referenzdatensatz erzeugt, der zeitrelevante Daten enthält, die aus den an dem Messpunkt oder den Messpunkten erfassten Ereignissen gebildet werden. Ferner wird in dem Netzknoten wenigstens ein verbindungsbezogener Kommunikationsdatensatz erzeugt, der zeitrelevante Daten enthält, welche die im Netzknoten
- 30 erfassten Ereignisse beschreiben. Eine gesteigerte Messgenauigkeit wird nun dadurch erreicht, dass die zeitrelevanten Daten des Referenzdatensatzes um den ermittelten systematischen zeitlichen Messfehler korrigiert werden. Anschließend wird der bezüglich der Test-
- 35 Kommunikationsverbindung erstellte Referenzdatensatz mit dem

wenigstens einen Kommunikationsdatensatz verglichen. Zudem wird festgestellt, ob die Differenz zwischen den zeitrelevanten Daten des Kommunikationsdatensatzes und des Referenzdatensatzes innerhalb eines vorbestimmten Bereichs 5 liegt. Auf diese Weise kann die Gültigkeit des Kommunikationsdatensatzes hinsichtlich zeitrelevanter Daten nachgewiesen werden. An dieser Stelle sei angemerkt, dass zeitrelevante Daten der Zeitpunkt des Verbindungsbeginns und/oder des Verbindungsendes, die Verbindungsduer oder die 10 Nutzungsdauer, der Beginn und/oder das Ende eines während einer bestehenden Verbindung angeforderten Dienstmerkmals sein können.

Zweckmäßigerweise handelt es sich daher bei den Ereignissen 15 um den Beginn und/oder das Ende der Testkommunikationsverbindung und/oder den Beginn und/oder das Ende wenigstens eines während der bestehenden Telekommunikationsverbindung angeforderten Dienstmerkmals.

20 Bei einem ISDN-Anschluss wird der Verbindungsbeginn beispielsweise durch eine vom gerufenen Teilnehmer erzeugte Protokollnachricht „connect“ und das Verbindungsende durch eine Protokollnachricht „disconnect“ angezeigt, welche von dem Teilnehmer, welcher die Verbindung beendet, erzeugt wird.

25

Bei einem analogen Teilnehmeranschluss wird der Verbindungsbeginn durch einen Schleifenschluss und das Verbindungsende durch eine Schleifenunterbrechung signalisiert.

30

Zur Erfassung des Zeitpunktes des Auftretens eines Ereignisses an den Messpunkten sind diesen wenigstens eine Systemuhr zugeordnet. Alternativ kann jedem Messpunkt eine eigene Systemuhr zugeordnet sein. Um den Zeitpunkt des 35 Auftretens eines Ereignisses in einem Messpunkt relativ zu

einer Normalzeit, die beispielsweise vom Normalzeitsender DCF77 in Mainflingen ausgestrahlt wird, exakt bestimmen zu können, ist die Systemuhr oder sind die Systemuhren mit der Normalzeit synchronisiert. Die Häufigkeit der Synchronisation der Systemuhren hängt von der Ganggenauigkeit der jeweiligen Systemuhren ab. Bedingt durch die Übertragungszeit der Normalzeit zu den Systemuhren und deren Reaktionszeit ergibt sich bei der Synchronisation der Systemuhren ein Zeitverzug zur Normalzeit. Dieser systematische Fehler kann zur Korrektur der zeitrelevanten Daten des Referenzdatensatzes verwendet werden.

Zweckmäßigerweise werden die Messpunkte derart gewählt, dass der auftretende systematische Messfehler zwischen dem Ort des tatsächlichen Ereignisses und dem jeweiligen Messpunkt möglichst klein ist. Dies kann dadurch erreicht werden, dass als Messpunkt, an dem der Verbindungsbeginn erfasst werden soll, der gerufene Teilnehmer der Test-Kommunikationsverbindung und als Messpunkt, an dem das Verbindungsende erfasst werden soll, der Teilnehmer gewählt wird, der die Testkommunikationsverbindung beendet. In beiden Fällen liegt somit der gemessene Zeitpunkt vor dem tatsächlichen Verbindungsbeginn und/oder -ende.

Als Messpunkt, an dem der Nutzungsbeginn eines während einer bestehenden Testkommunikationsverbindung angeforderten Dienstmerkmals erfasst werden soll, kann der initierende Teilnehmer der Nutzung des Dienstmerkmals und als Messpunkt, an dem das Nutzungsende des Dienstmerkmals erfasst werden soll, kann der Teilnehmer gewählt wird, der die Nutzung beendet.

Für die Bestimmung der Dauer einer Test-Kommunikationsverbindung muss im Messsystem die Zeitdauer zwischen den Ereignissen „Verbindungsbeginn“ und

„Verbindungsende“ ermittelt werden. Die Dauer lässt sich als Zeitdifferenz zwischen den beiden Zeitpunkten, zu denen die Ereignisse eintreten, berechnen. Dies hat jedoch den Nachteil, dass sich Rundungsfehler bei der Darstellung des Beginn- und Endezeitpunktes addieren. Aus diesem Grunde umfassen die zeitrelevanten Daten des Referenzdatensatzes die Verbindungsduer, die durch einen Zeitgeber ermittelt wird, der durch den am Messpunkt erfassten Verbindungsbeginn gestartet und durch das an dem oder einem anderen Messpunkt erfasste Verbindungsende angehalten wird. Dies hat den weiteren Vorteil, dass keine Messabweichungen durch Synchronisation der Systemuhr am Messpunkt mit dem Zeitnormal entstehen.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass in den Ansprüchen und der gesamten Beschreibung der Begriff "Kommunikationsdaten" sowohl Kommunikationselemente als auch die Anfangs- und Endezeitpunkte und die Dauer der dazugehörigen Test-Kommunikationsverbindung und der angeforderten Dienstmerkmale umfasst. Unter den Begriff "Kommunikationselement" fallen wiederum Parameter wie Zieladresse und Ursprungsadresse der Testeinheit, Datum der Kommunikationsverbindung, Diensttyp, Dienstmerkmal und dergleichen. Dienste sind beispielsweise das Fernsprechen, ISDN- oder ANIS-Teilnehmer, Datenkommunikationen und dergleichen. Dienstmerkmale sind beispielsweise Dreierkonferenz, Makeln und dergleichen.

Das oben genannte technische Problem wird ebenfalls durch ein Prüfsystem gelöst, welches wenigstens einen mit dem Netzknoten verbindbaren Rufsimulator enthält. Der Rufsimulator weist eine Systemuhr, eine Einrichtung zum Auf- und Abbauen wenigstens einer vorbestimmten Test-Kommunikationsverbindung, wenigstens eine Einrichtung zum Erzeugen von vorbestimmten, zur Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignissen, wenigstens eine Einrichtung zum

Erfassen der Zeitpunkte wenigstens einiger der zur Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignisse und eine Einrichtung zum Erzeugen eines verbindungsbezogenen Referenzdatensatzes, der zeitrelevante Daten enthält, welche 5 die erfassten Ereignisse beschreiben, auf. Der Netzknoten weist eine Einrichtung zum Erfassen der Zeitpunkte wenigstens einiger der zur Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignisse, eine Systemuhr und eine Einrichtung zum Erzeugen wenigstens eines verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensatzes, der 10 zeitrelevante Daten enthält, die die im Netzknoten erfassten Ereignissen beschreiben, auf. Ferner ist eine dem Rufsimulator zugeordnete Korrekturereinrichtung vorgesehen, in der ein Korrekturwert gespeichert ist, der dem systematischen zeitlichen Messfehler zwischen dem Auftreten eines 15 tatsächlichen Ereignisses und dem Erfassen dieses Ereignisses an der Erfassungseinrichtung des Rufsimulators entspricht, wobei die Korrektur der zeitrelevanten Daten des Referenzdatensatzes um den gespeicherten systematischen zeitlichen Messfehler in der Korrekturereinrichtung erfolgt. 20 Eine Vergleichseinrichtung dient dem Vergleichen des Referenzdatensatzes mit dem wenigstens einen Kommunikationsdatensatz. In einer Feststelleinrichtung erfolgt die Feststellung, ob die Differenz zwischen den zeitrelevanten Daten des Kommunikationsdatensatzes und des Referenzdatensatzes innerhalb eines vorbestimmten Bereichs 25 liegt.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

30 Da der Rufsimulator und der Netzknoten üblicherweise unterschiedliche Datensatzformate benutzen, ist ferner eine erste Einrichtung zum Umsetzen des Formates des Referenzdatensatzes und eine zweite Einrichtung zum Umsetzen 35 des Formates jedes Kommunikationsdatensatzes in ein

einheitliches Format vorgesehen. Durch diese Maßnahme wird vermieden, dass nur Rufsimulatoren in dem Prüfsystem verwendet werden können, die mit dem Format der digitalen Vermittlungsstelle arbeiten.

5

In an sich bekannter Weise umfaßt ein Kommunikationsdatensatz und ein Referenzdatensatz mehrere vorbestimmte Datenfelder.

In jedem Datenfeld eines Kommunikations- und Referenzdatensatzes sind Kommunikationsdaten abgelegt.

10

Darüber hinaus kann jedem Datenfeld ein Wertebereich zugewiesen sein, innerhalb dessen darin enthaltene Kommunikationsdaten liegen müssen. So ist beispielsweise der Wertebereich für das Datenfeld „Datum der Kommunikationsverbindung“ durch den Gregorianischen Kalender definiert, während der Wertebereich des Datenfeldes

15

„Anfangszeitpunkt der Verbindung“ durch den Zeitbereich von 0 bis 24 Uhr definiert ist. Der Wertebereich für das Datenfeld „Diensttyp“ ist durch einen vorbestimmten Satz von Diensten definiert, während der Wertebereich des Datenfeldes

20

„Dienstmerkmale“ durch sämtliche zugelassenen Dienstmerkmale definiert ist.

25

Das Prüfsystem ist in der Lage, die einer Test-Kommunikationsverbindung zugeordneten Kommunikationsdatensätze zu erkennen, insbesondere dann, wenn aus Sicherheitsgründen für eine bestehende Kommunikationsverbindung in regelmäßigen Zeitabständen neue Kommunikationsdatensätze ermittelt werden. Ein Zusammengehören mehrerer Kommunikationsdatensätze zu einer Verbindung wird dadurch erkannt, dass in jedem Kommunikationsdatensatz derselbe verbindungsidentifizierende Dateninhalt (beispielsweise die Ziel- und/oder Ursprungsadresse) enthalten ist. Die Vergleichseinrichtung ist für diesen Fall derart ausgebildet, dass sie den verbindungsbezogenen Referenzdatensatz mit jedem der

zusammengefügten verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensätze vergleicht. Das Prüfsystem erkennt ferner, dass ein einzelner Kommunikationsdatensatz der zusammengefügten Kommunikationsdatensätze zu dem entsprechenden Referenzdatensatz gehört, wenn der Anfangs- und Endezeitstempel des einzelnen Kommunikationsdatensatzes innerhalb des durch den Anfangs- und Endezeitstempel des Referenzdatensatzes festgelegten Zeitintervalls liegt. Durch die Anfangszeitstempel der zusammengefügten Kommunikationsdatensätze ist eine zeitliche Reihenfolge auf den Kommunikationsdatensätzen definiert. Das Prüfsystem erkennt die Folge zusammengehörender Kommunikationsdatensätze als korrekt, wenn bei dem jeweils zeitlich unmittelbar folgenden Kommunikationsdatensatz der Anfangszeitstempel dem Endezeitstempel des unmittelbar vorhergehenden Kommunikationsdatensatzes entspricht, und wenn die durch den Anfangszeitstempel des ersten Kommunikationsdatensatzes und den Endezeitstempel des letzten Kommunikationsdatensatzes definierte Zeitspanne der durch den Anfangszeitstempel und den Endezeitstempel des Referenzdatensatzes festgelegten Gesamtdauer der Test-Kommunikationsverbindung entspricht.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 den schematischen Aufbau des erfindungsgemäßen Prüfsystems und  
Fig. 2 ein Beispielhaftes Format eines Kommunikations-  
30 bzw. Referenzdatensatzes.

Fig. 1 zeigt den schematischen Aufbau eines beispielhaften Prüfsystems 10, welches an wenigstens einen zu prüfenden Netzknoten eines Telekommunikationsnetzes, welcher im 35 vorliegenden Beispiel eine digitale Vermittlungsstelle 20

ist, angeschlossen ist. Das Prüfsystem 10 enthält einen Rufsimulator 60, auch Callsimulator genannt, welcher beispielsweise eine Einrichtung 30 zum Simulieren eines rufenden Teilnehmers und eine Einrichtung 40 zum Simulieren einer gerufenen Teilnehmers aufweist. Den Einrichtungen 30 und 40 sind jeweils eine Systemuhr 35 bzw. 45 zugeordnet, die mit der Normalzeit einer Normalzeituhr, beispielweise dem DCF77-Sender, synchronisiert werden. Alternativ kann den beiden Einrichtungen 30 und 40 eine gemeinsame Systemuhr zugeordnet sein. Der Rufsimulator 60 und die Vermittlungsstelle 20 sind mit einer Auswerteeinrichtung 50 verbunden. Die Einrichtungen 30 und 40 des Rufsimulator 60 sind beispielsweise über jeweils einen teilnehmerseitigen Telekommunikationsanschluss mit der zugeordneten digitalen Vermittlungsstelle 20 verbunden. In Anlehnung an die Norm ISO 9646 kann der Rufsimulator 60 und die Auswerteeinrichtung 50 über jeweils einen sogenannten Steuer- und Beobachtungspunkt (Points of Control and Observation, PCO) mit einer zu prüfenden Implementation (Implementation Under Test, IUT), die in der zu prüfenden digitalen Vermittlungsstelle 20 eingebettet ist, kommunizieren. Der Rufsimulator 60 ist ferner derart ausgebildet, dass er in Abhängigkeit eines ausgewählten Testfalls die dazugehörigen Kommunikationselemente – auch Abstract Service Primitives (ASP) – genannt, über den ersten Steuer- und Beobachtungspunkt und den jeweiligen teilnehmerseitigen Telekommunikationsanschluss zur digitalen Vermittlungsstelle 20 übertragen kann. Bei den Kommunikationselementen, die zuvor in Abhängigkeit des ausgewählten Testfalls in dem Rufsimulator abgelegt worden sind, handelt es sich beispielsweise um die Zieladresse, die Ursprungsadresse, das Datum der Test-Kommunikationsverbindung, Dienstetypen und Dienstmerkmale. Über eine genormte Hardware-Schnittstelle 27 der zu prüfenden digitalen Vermittlungsstelle 20 können die von der digitalen Vermittlungsstelle 20 erzeugten

Kommunikationsdatensätze über den zweiten Steuer- und Beobachtungspunkt zur Auswerteeinrichtung 50 übertragen werden.

- 5 Nachfolgend wird die Funktions- und Arbeitsweise des Prüfsystems 10 anhand eines Szenarios näher erläutert.

Allgemein gesprochen ist Sinn und Zweck des Prüfsystems 10 die Validierung von in der digitalen Vermittlungsstelle 20 erzeugten Kommunikationsdatensätzen, die zur Entgeltberechnung einer kostenpflichtigen Kommunikationsverbindung verwendet werden. Im Speziellen ist Sinn und Zweck des Prüfsystems 10 die Validierung der Erfassung von zeitrelevanten Daten, wie zum Beispiel von Beginn- und Endezeitpunkten sowie der Verbindungsduer einer Kommunikationsverbindung, in einem vermittelnden Netzknoten. Nur wenn die Kommunikationsdatensätze korrekt erzeugt werden, kann eine fehlerfreie Entgeltberechnung stattfinden.

- 20 Um eine Überprüfung der Kommunikationsdatensätze durchführen zu können, müssen die Verbindungsdaten, die innerhalb der Vermittlungsstelle 20 zur Erstellung der Kommunikationsdatensätze verwendet werden, als Referenzdatensätze im Rufsimulator zur Verfügung stehen. Als Verbindungsdaten werden Informationen angesehen, die vom Rufsimulator 60 zum Auf- und Abbau einer Verbindung benötigt und zur Vermittlungsstelle 20 übermittelt werden. Dabei erzeugt der Rufsimulator 60 aus den Verbindungsdaten, die zur Vermittlungsstelle 20 übertragen werden und den während des Testablaufs erfassten zeitrelevanten Daten, einen verbindungsbezogenen Referenzdatensatz. Eine beispielhafte Struktur eines Kommunikations- oder Referenzdatensatzes ist in Fig. 2 gezeigt. Der Kommunikations- oder Referenzdatensatz setzt sich beispielsweise aus den Datenfeldern "Anfangszeitpunkt", "Zieladresse", "Ursprungsadresse",

"Diensttyp", "Dienstmerkmal", "Datum", „Endezeitpunkt“ und „Testfallnummer“ zusammen. An dieser Stelle sei angemerkt, dass der Referenzdatensatz anstelle eines Beginnzeitpunktes oder Endezeitpunktes die Verbindungsduer enthalten kann.

5

Bei der Validierung von Kommunikationsdatensätze ist es erforderlich, nachweisen zu können, dass die darin gespeicherten zeitrelevanten Daten, wie zum Beispiel Verbindungsbeginn, -ende und -dauer innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs von beispielsweise 500 ms liegen. Demzufolge sind an das Prüfsystem hohe Anforderungen an die Erfassung der Zeitpunkte für den Beginn, das Ende und die Dauer einer Verbindung zu stellen, da diese zeitrelevanten Daten in einem Referenzdatensatz den tatsächlichen Zeitpunkt eines Ereignisses und die tatsächliche Verbindungsduer darstellen.

10

15

20

25

30

35

Die Messgenauigkeit des Prüfsystems 10 hängt im Wesentlichen von der Abweichung der verwendeten Systemuhren 35 und 45 von einem Zeitnormal, welches über den Normalzeitsender DCF77 verbreitet werden kann, sowie systematischen und zufälligen Messfehlern ab. Die zufälligen Messfehler ergeben sich zum Beispiel aus Rundungsfehlern und schwankenden Verarbeitungszeiten des Rufsimulators 60. Sie bilden den Bereich, in dem keine Aussage möglich ist, ob die in den Kommunikationsdatensätzen gespeicherten zeitrelevanten Daten im vorbestimmten Toleranzbereich liegen.

Systematische Messfehler entstehen dadurch, dass die Ereignisse „Verbindungsbeginn“ und „Verbindungsende“ an unterschiedlichen Orten auftreten und erfasst werden, nämlich zum einen treten sie an einer vorbestimmten Schnittstelle 28 oder 29 der Vermittlungsstelle 20 auf und zum anderen werden sie an einer vorbestimmten Schnittstelle oder einem vorbestimmten Messpunkt des Rufsimulators 60 erfasst. Der

Messpunkt liegt außerhalb der Vermittlungsstelle 20, um eine Beeinflussung der Vermittlungsstelle 20 durch das Anschalten des Rufsimulators 60 zu vermeiden. Dies hat zur Folge, dass nicht das tatsächliche Ereignis „Verbindungsanfang“ oder „Verbindungsende“ erkannt wird, sondern nur Ereignisse, die den tatsächlichen Ereignissen vorausgehen oder nachfolgen.

5 Der systematische Messfehler ist abhängig von der gewählten Testprozedur und wird vorab ermittelt.

- 10 Die Kriterien für die Auswahl geeigneter Messpunkte erfolgt anhand eines beispielhaften Testfalls, der aus einem einzelnen Testschritt oder aus mehreren parallel oder sequentiell laufenden Testschritten bestehen kann. Für den vorliegenden Testfall sei angenommen, dass eine gewöhnliche Fernsprechverbindung zwischen zwei ISDN-Endgeräten, das sind die Einrichtungen 30 und 40, hergestellt werden soll. Als Dienstetyp wird daher der Dienst „Fernsprechverbindung zwischen ISDN-Geräten“ verwendet. Es sei angenommen, dass die Einrichtung 30 den rufenden Teilnehmer und die Einrichtung 40 den gerufenen Teilnehmer simuliert. Durch den ausgewählten Testfall sind auch die Ziel- und Ursprungsadresse der beiden Teilnehmer sowie der systematische Messfehler festgelegt.
- 15 Datum und Anfangszeitpunkt ergeben sich durch den Zeitpunkt des Aufbaus der Test-Kommunikationsverbindung. All diese, zu dem ausgewählten Testfall gehörenden Kommunikationselemente sind in einem Speicher des Rufsimulators 60 abgelegt. Der systematische Messfehler kann auch in der Auswerteeinrichtung 50 gespeichert werden.
- 20
- 25
- 30 Der Ort der Messpunkte wird vorzugsweise so gewählt, dass der dazugehörende systematische Messfehler möglichst gering wird. Für das oben genannte Beispiel liegt somit der Messpunkt, in dem das Ereignis „Verbindungsbeginn“ erfasst wird, im gerufenen Teilnehmer 40. Das erfasste Ereignis
- 35 „Verbindungsbeginn“ entspricht der Protokollnachricht, die

vom gerufenen Teilnehmer 40 zur Einleitung einer Verbindung erzeugt wird. Der Messpunkt, in dem das Ereignis „Verbindungsende“ erfasst wird, liegt bei dem Teilnehmer, welcher die Verbindung beendet. Denn das Ende einer  
5 Verbindung wird der Vermittlungsstelle dadurch signalisiert, dass der entsprechende Teilnehmer die Protokollnachricht „disconnect“ erzeugt. Im vorliegenden Beispiel sei angenommen, dass der Teilnehmer 40 die Verbindung auslöst. Die für diesen Testfall zu berücksichtigenden systematischen Fehler sind bekannt und beispielsweise in der Auswerteeinrichtung 50 gespeichert. Die systematischen  
10 Messfehler entsprechen etwa der Laufzeit, die die Protokollnachricht „connect“ vom Teilnehmer 40 zur Vermittlungsstelle 20 bzw. die Protokollnachricht „disconnect“  
15 vom Teilnehmer 40 zur Vermittlungsstelle benötigt.

Vor dem Start des Tests muß sichergestellt werden, dass alle nicht zur Testkonfiguration gehörenden Anschlüsse der digitalen Vermittlungsstelle 20 inaktiv sind und während des  
20 Testablaufs nicht aktiviert werden können. Dies ist eine Voraussetzung, um prüfen zu können, ob die während des Testablaufs erzeugten Kommunikationsdatensätze einem bestimmten Referenzdatensatz zugeordnet werden können.

Zu Beginn der Testprozedur werden die zu dem Test gehörenden Kommunikationselemente von der Einrichtung 30 des Rufsimulator 60 zur digitalen Vermittlungsstelle 20 übertragen. In Abhängigkeit von den empfangenen Kommunikationselementen baut die digitale Vermittlungsstelle  
30 20 die ausgewählte Test-Kommunikationsverbindung zu dem Teilnehmer 40 mit der entsprechenden Zieladresse auf.

Mit Hilfe der Systemuhr 45 wird der Zeitpunkt des Auftritts des Ereignisses „Verbindungsbeginn“, der mit der Erzeugung der Protokollnachricht „connect“ zusammenfällt, in der  
35

Einrichtung 40 erfasst und in den zu dieser Testverbindung gehörenden Referenzdatensatz geschrieben. Gleichzeitig wird ein Zeitgeber (nicht dargestellt) durch das Ereignis „Verbindungsbeginn“ gestartet, um die Dauer der

5 Testverbindung messen zu können. In ähnlicher Weise erfasst die Vermittlungsstelle 20 mit Hilfe der Systemuhr 25 den Zeitpunkt, an dem die Protokollnachricht „connect“ an der Schnittstelle 29 angekommen ist. Dieser Zeitpunkt wird in den zur Testverbindung gehörenden Kommunikationsdatensatz

10 geschrieben.

Zum Auslösen der Test-Kommunikationsverbindung erzeugt der Teilnehmer 40 die Protokollnachricht „disconnect“ und überträgt diese zur Vermittlungsstelle 20. Mit Hilfe der

15 Systemuhr 45 wird der Zeitpunkt des Auftritts des Ereignisses „Verbindungsende“, der mit der Erzeugung der Protokollnachricht „disconnect“ zusammenfällt, in der Einrichtung 40 erfasst und in den zu dieser Testverbindung gehörenden Referenzdatensatz geschrieben. Gleichzeitig wird

20 der Zeitgeber durch das Ereignis „Verbindungsende“ gestoppt, um die Messung der Verbindungsduer zu beenden. Nach dem Ende der Test-Kommunikationsverbindung erzeugt der Rufsimulator 60 aus den zu dem ausgewählten Test gehörenden Kommunikationselementen sowie dem Anfangs- und Endezeitpunkt der Test-Kommunikationsverbindung einen Referenzdatensatz, dessen beispielhaftes Format in Fig. 2 dargestellt ist.

25 Anstelle des Endezeitpunktes kann auch die Verbindungsduer in den Referenzdatensatz geschrieben werden. An dieser Stelle sei erwähnt, dass der Anfangs- und Endezeitpunkt oder die Verbindungsduer vor dem Eintrag in den Referenzdatensatz

30 oder erst in der Auswerteeinrichtung 50 um den systematischen Messfehler korrigiert wird. Dieser Referenzdatensatz wird dann zur Auswerteeinrichtung 50 übertragen. In ähnlicher Weise erfasst die Vermittlungsstelle 20 mit Hilfe einer

35 Systemuhr 25 den Zeitpunkt, an dem die Protokollnachricht

„disconnect“ an der Schnittstelle 29 angekommen ist. Auch die digitale Vermittlungsstelle 20 bildet aus den empfangenen Kommunikationselementen und dem Anfangs- und Endezeitpunkt der Test-Kommunikationsverbindung einen entsprechenden 5 verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensatz. Der erzeugte Kommunikationsdatensatz wird ebenfalls zur Auswerteeinrichtung 50 übertragen.

In der Auswerteeinrichtung 50 können, wenn noch nicht 10 erfolgt, die im Referenzdatensatz gespeicherten zeitrelevanten Daten, wie zum Beispiel Beginn, Ende und/oder Dauer der Verbindung um den systematischen Messfehler korrigiert werden. Wird anstelle des Verbindungsendes nur die 15 Verbindungsduer im Referenzdatensatz übertragen, kann das Verbindungsende zunächst aus dem im Referenzdatensatz gespeicherten Verbindungsbeginn und der Verbindungsduer berechnet werden. Anschließend werden die korrespondierenden Zeitdaten des Referenzdatensatzes und des 20 Kommunikationsdatensatzes voneinander subtrahiert, um festzustellen, ob der jeweilige Differenzwert innerhalb des vorgeschriebenen Toleranzbereichs liegt.

Es sei darauf hingewiesen, dass mit Hilfe des Rufsimulators 25 60 gleichzeitig mehrere Test-Kommunikationsverbindungen über die digitale Vermittlungsstelle 20 aufgebaut werden können. Denkbar ist es auch, dass mehrere Test-Kommunikationsverbindungen über die digitale 30 Vermittlungsstelle 20 zwischen verschiedenen Rufsimulatoren aufgebaut werden können. Die Auswerteeinrichtung ist hierfür derart ausgebildet, dass die Referenz- und Kommunikationsdatensätze verschiedener Test-Kommunikationsverbindungen parallel ausgewertet und auf Richtigkeit geprüft werden können.

Patentansprüche

- 5        1. Verfahren zum Überprüfen der von einem Netzknoten erfassten verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten, die zur Entgeltabrechnung verwendet werden, wobei:  
wenigstens eine vorbestimmte Test-  
10      Kommunikationsverbindung über wenigstens diesen Netzknoten auf- und wieder abgebaut wird;  
der Zeitpunkt eines zur Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignisses an einem vorbestimmten Messpunkt und in dem Netzknoten erfasst wird;  
15      der Zeitpunkt wenigstens eines weiteren zur Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignisses an dem vorbestimmten oder an wenigstens einem weiteren vorbestimmten Messpunkt und in dem Netzknoten erfasst wird, wobei die Messpunkte außerhalb des Netzknotens liegen;  
20      der systematische zeitliche Messfehler zwischen dem Ort des Auftretens eines tatsächlichen Ereignisses und dem Erfassen des Ereignisses an dem jeweiligen vorbestimmten Messpunkt ermittelt wird;  
25      ein Referenzdatensatz erzeugt wird, der zeitrelevante Daten enthält, die aus den an dem Messpunkt oder den Messpunkten erfassten Ereignissen gebildet werden;  
in dem Netzknoten wenigstens ein verbindungsbezogener Kommunikationsdatensatz erzeugt wird, der zeitrelevante Daten enthält, die die im Netzknoten erfassten Ereignisse beschreiben;  
30      die zeitrelevanten Daten des Referenzdatensatzes um den ermittelten systematischen zeitlichen Messfehler korrigiert werden;  
35      der Referenzdatensatz mit dem wenigstens einen

Rest Available Conv

Kommunikationsdatensatz verglichen wird; und festgestellt wird, ob die Differenz zwischen den zeitrelevanten Daten des Kommunikationsdatensatzes und des Referenzdatensatzes innerhalb eines vorbestimmten Bereichs liegt.

5. 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Ereignisse den Beginn und das Ende der  
10 Testkommunikationsverbindung und/oder den Beginn und das  
Ende wenigstens eines während der bestehenden Test-  
Kommunikationsverbindung angeforderten Dienstmerkmals  
darstellen.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
als Netzknoten ein vermittelnder Netzknoten verwendet  
wird.
- 20 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass jedem Messpunkt jeweils eine Systemuhr oder eine  
gemeinsame Systemuhr zugeordnet ist,  
dass ein Abgleich zwischen den Systemuhren und einem  
25 Zeitnormal durchgeführt wird.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen der oder den  
Systemuhren und dem Zeitnormal ermittelte Zeitdifferenz  
im Abgleichzeitpunkt zur Korrektur der zeitrelevanten  
Daten des Referenzdatensatzes verwendet werden.
- 35 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
als Messpunkt, an dem der Verbindungsbeginn erfasst

Best Available Copy

werden soll, der gerufene Teilnehmer der Test-Kommunikationsverbindung und als Messpunkt, an dem das Verbindungsende erfasst werden soll, der Teilnehmer gewählt wird, der die Testkommunikationsverbindung beendet.

- 5
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Messpunkt, an dem der Nutzungsbeginn eines während einer bestehenden Testkommunikationsverbindung angeforderten Dienstmerkmals erfasst werden soll, der initierende Teilnehmer der Nutzung des Dienstmerkmals und als Messpunkt, an dem das Nutzungsende des Dienstmerkmals erfasst werden soll, der Teilnehmer gewählt wird, der die Nutzung beendet.
- 10
- 15
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zeitrelevanten Daten des Referenzdatensatzes die Verbindungsduauer umfassen, die durch die folgenden Schritte ermittelt wird:  
ein Zeitgeber wird durch den am Messpunkt erfassten Verbindungsbeginn gestartet und durch das an dem oder einem anderen Messpunkt erfasste Verbindungsende gehalten.
- 20
- 25
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zeitrelevanten Daten des Referenzdatensatzes die Nutzungsdauer wenigstens eines während der Test-Kommunikationsverbindung angeforderten Dienstmerkmals umfassen, die durch die folgenden Schritte ermittelt wird:  
ein Zeitgeber wird durch den an einem Messpunkt erfassten Beginn des Dienstmerkmals gestartet und durch das an dem
- 30
- 35

Best Available Copy

oder einem anderen Messpunkt erfassste Ende der Nutzung des Dienstmerkmals angehalten.

10. System zum Überprüfen der von einem Netzknoten erfassten verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten, die zur Entgeltabrechnung verwendet werden, mit wenigstens einem mit dem Netzknoten (20) verbindbaren Rufsimulator (60), der folgende Merkmale aufweist:  
wenigstens eine Systemuhr (35, 45),  
eine Einrichtung (30, 40) zum Auf- und Abbauen wenigstens einer vorbestimmten Test-Kommunikationsverbindung;  
wenigstens eine Einrichtung zum Erzeugen von vorbestimmten, zur Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignissen;
- 15 wenigstens eine Einrichtung zum Erfassen der Zeitpunkte wenigstens einiger der zur Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignisse,  
eine Einrichtung zum Erzeugen eines verbindungsbezogenen Referenzdatensatzes, der zeitrelevante Daten enthält, die die erfassten Ereignisse beschreiben; wobei der Netzknoten (20) aufweist:  
eine Einrichtung zum Erfassen der Zeitpunkte wenigstens einiger der zur Entgeltabrechnung erforderlichen Ereignissen,
- 20 eine Systemuhr (25),  
eine Einrichtung zum Erzeugen wenigstens eines verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensatzes, der zeitrelevante Daten enthält, die die im Netzknoten erfassten Ereignisse beschreiben;
- 25 eine dem Rufsimulator (60) zugeordnete Korrekturereinrichtung, in der ein Korrekturwert gespeichert ist, der dem systematischen zeitlichen Messfehler zwischen dem Ort des Auftretens eines tatsächlichen Ereignisses und dem Erfassen des Ereignisses an der Erfassungseinrichtung des
- 30
- 35

Best Available Copy

Rufsimulators entspricht, wobei die Korrektur der zeitrelevanten Daten des Referenzdatensatzes um den gespeicherten systematischen zeitlichen Messfehler in der Korrekturereinrichtung erfolgt;

5 einer Einrichtung (50) zum Vergleichen des Referenzdatensatzes mit dem wenigstens einen Kommunikationsdatensatz und einer Einrichtung zum Feststellen, ob die Differenz zwischen den zeitrelevanten Daten des Kommunikationsdatensatzes und des Referenzdatensatzes 10 innerhalb eines vorbestimmten Bereichs liegt.

11. System nach Anspruch 10,  
15 dadurch gekennzeichnet, dass die Ereignisse den Beginn und das Ende einer Testkommunikationsverbindung und/oder den Beginn und das Ende wenigstens eines während der bestehenden

20 Testkommunikationsverbindung angeforderten Dienstmerkmals darstellen.

12. System nach Anspruch 10 oder 11,  
25 dadurch gekennzeichnet, dass der Netzknoten (20) ein vermittelnder Netzknoten ist.

25 13. System nach einem der Ansprüche 10 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Systemuhren (35, 45) des Rufsimulators (60)  
jeweils zum Empfangen einer Normalzeit ausgebildet sind,  
30 wobei ein Abgleich zwischen den Systemuhren und der Normalzeit erfolgt.

Zusammenfassung

- Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zum Überprüfen der von einem Netzknoten, insbesondere von einem vermittelnden Netzknoten eines Telekommunikationsnetzes erfassten verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten, die zur Entgeltabrechnung verwendet werden.
- Um den Beginn, das Ende und/oder die Dauer einer Kommunikationsverbindung und/oder während einer bestehenden Verbindung angeforderter Dienstmerkmale präzise erfassen zu können, werden zunächst geeignete Messpunkte (30, 40) eines Rufsimulators (60) außerhalb des Netzknotens (20) gesucht, an denen Beginn und Ende einer Kommunikationsverbindung erfasst werden können. Zudem wird der systematische Messfehler ermittelt, der beim Messen eines vorbestimmten Ereignisses (Verbindungsanfang und Verbindungsende) zwischen dem Ort (28, 29) des tatsächlichen Ereignisses und dem oder den Messpunkten (30, 40) entsteht. Der systematische Messfehler wird dann zur Korrektur der im Rufimulator (60) ermittelten zeitrelevanten Daten berücksichtigt.

(Fig. 1)

Best Available Copy

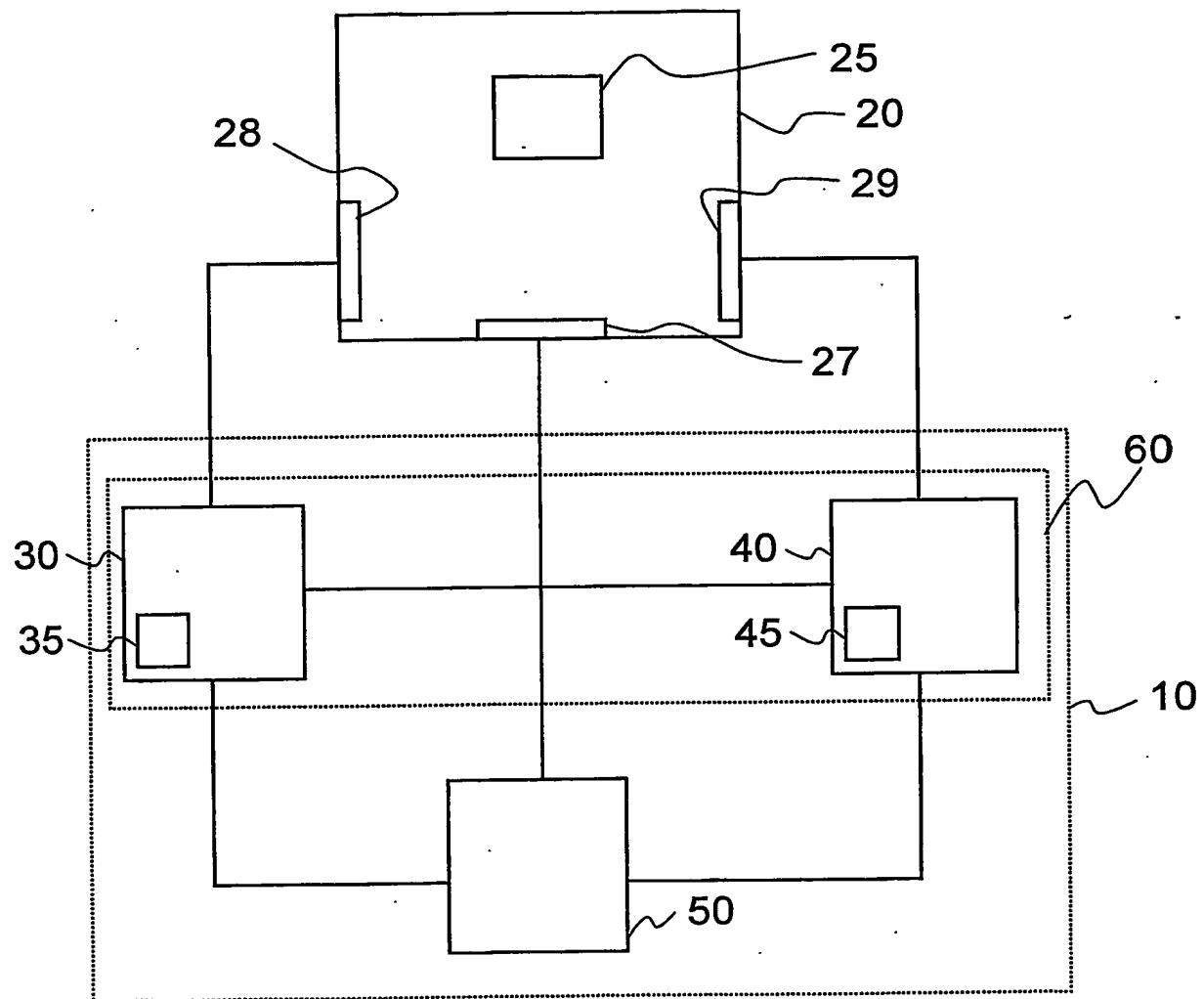


Fig. 1

Best Available Copy

Fig. 2

Anfangszeitpunkt	Ziel-adresse	Ursprungs-adresse	Diensttyp	Dienstmerkmal	Datum	Endzeitpunkt	Testfallnummer
------------------	--------------	-------------------	-----------	---------------	-------	--------------	----------------

Best Available Copy